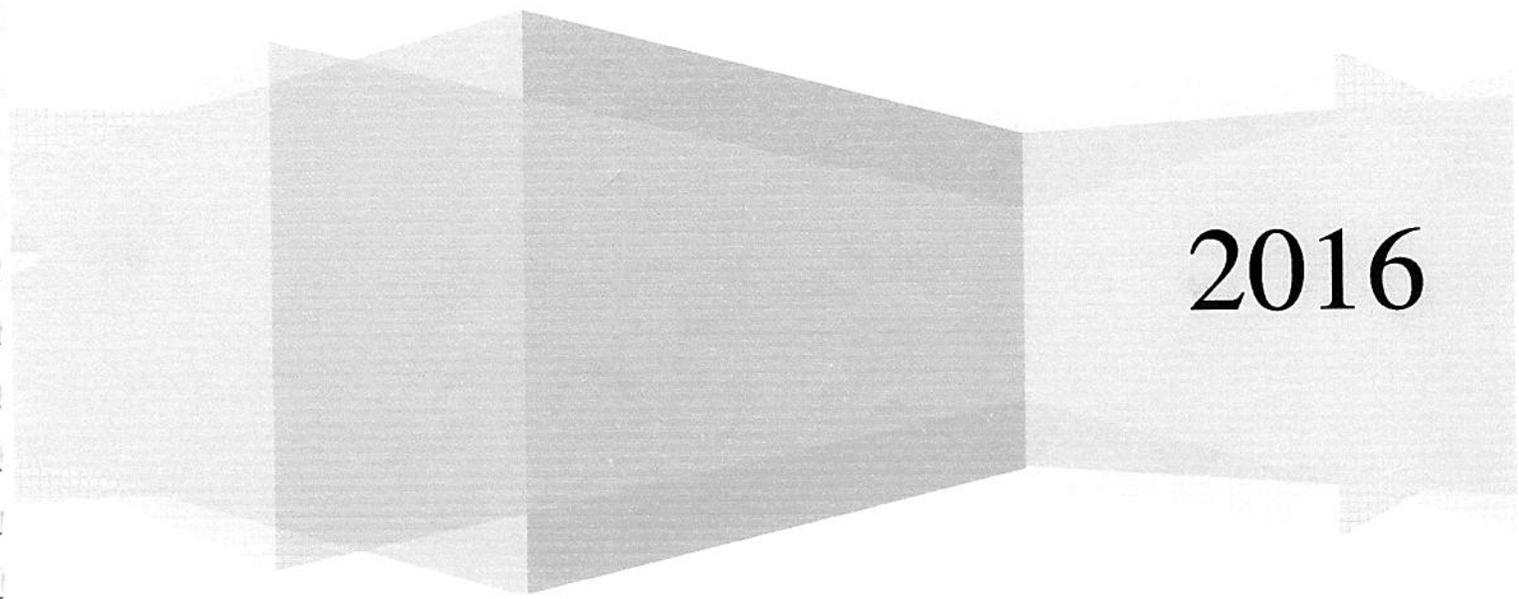


Manifestación de Impacto Ambiental de la Mina San Luis

**Ejido San Luis Tecuautitlan
Municipio de Temascalapa, México**

Resol/054/16.



2016

Deia 2804
M Los 8/16

118

San Luis Tecuautitlán, Mpio. Temascalapa, México,
a 31 de Agosto del 2016

**C.P. SALVADOR DÍAZ VANEGAS
DIRECTOR GENERAL DE ORDENAMIENTO
E IMPACTO AMBIENTAL DE
LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
P R E S E N T E**

Por este conducto me permito hacer entrega a usted, para su evaluación y dictaminación de la **Manifestación de Impacto Ambiental** para la extracción y aprovechamiento de minerales no metálicos de tipo tezontle, denominado "**MINA SAN LUIS**", ubicada en Ejido de San Luis Tecuautitlán, Municipio de Temascalapa, Estado de México.

En cumplimiento a lo dispuesto por la legislación vigente, anexo al presente, copia del formato de pago y el respectivo baucher, sellado y firmado por la institución bancaria.

Sin otro particular al respecto, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E



**C. EDILBERTO SERRANO AGUILAR
Propietario y Responsable
del Proyecto**

RECIBIDO
GOBIERNO DEL
ESTADO DE MEXICO

05 SEP 2016

SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE
DIRECCION GENERAL DE
ORDENAMIENTO E
IMPACTO AMBIENTAL



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO

117 **G**
GENTE QUE TRABAJA Y LOGRA
ENGRANDE

"2015. Año del Bicentenario Luctuoso de José María Morelos y Pavón"

212090000/DGOIA/OF 1951/15

Tlalnepantla de Baz, Estado de México a 04 de septiembre del 2015

Con fundamento en los artículos 3, 19 fracción XVII y 32 Bis de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México, 1.5, 2.6 fracción II, 2.67, 2.68, 2.71, 2.211, 2.212, 2.213, 2.224, 2.225, 2.226, 2.227, 2.272, y 2.273, del Código para la Biodiversidad del Estado de México; artículos 3, 4 fracción XXXII, 118, 155, 156, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400 y 401 del Reglamento del Libro Segundo del Código para la Biodiversidad del Estado de México; Artículos 8 fracciones XV y XIX y 11 fracciones VII y X del Reglamento Interior de la Secretaría del Medio Ambiente, la Dirección General de Ordenamiento e Impacto Ambiental otorga la presente:

ACREDITACIÓN COMO PRESTADOR DE SERVICIOS EN MATERIA DE IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL

En favor de:

PEDRO ALFONSO ORTEGA SANTO y/o

SPEZIALITAT UND INDUSTRIALLIEDIENST, S.A. DE C.V.

Registro: IRA/020/15

En virtud de que solicitó la Revalidación correspondiente y que cuenta con la experiencia y capacidad técnica para la realización de estudios de **Impacto y Riesgo Ambiental** y conforme a lo dispuesto en el **MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA INCORPORACIÓN DE PERSONAS FÍSICAS Y/O JURÍDICAS COLECTIVAS AL PADRÓN DE PRESTADORES DE SERVICIOS AMBIENTALES EN MATERIA DE IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL**, publicado en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 19 de mayo de 2015 y en la **CONVOCATORIA 2015 PARA LA INCORPORACIÓN A PERSONAS FÍSICAS Y JURÍDICAS COLECTIVAS AL PADRÓN DE PRESTADORES DE SERVICIOS AMBIENTALES EN MATERIA DE IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL**, publicada en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 19 de junio del 2015.

Se expide la presente **ACREDITACIÓN** por un periodo de un año, a partir de la fecha de notificación de la presente.

ATENTAMENTE

SALVADOR DÍAZ VANEGAS
DIRECTOR GENERAL DE ORDENAMIENTO
E IMPACTO AMBIENTAL

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENAMIENTO E IMPACTO AMBIENTAL

DSIA 1530

San Luis Tecuautitlán, Mpio. Temascalapa, México, a 31 de Agosto del 2016

**SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE
DEL GOBIERNO ESTADO DE MEXICO.
PRESENTE.**

**AT* N SALVADOR DIAZ VANEGAS
DIRECTOR DE ORDENAMIENTO E IMPACTO AMBIENTAL**

Los que firman al calce, bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información contenida en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de extracción de minerales no metálicos de tipo tezontle, denominado "**MINA SAN LUIS**", ubicada en Ejido de San Luis Tecuautitlán, Municipio de Temascalapa, Estado de México, a su leal saber y entender es real y fidedigna, y que saben en la responsabilidad que incurren los que declaran con falsedad a una autoridad distinta a la judicial.

Dicho lo anterior solicitamos la dictaminación de dicho estudio, cabe indicar que el número de mi Registro de prestador de servicio es **IRA/089/14**.

ATENTAMENTE.



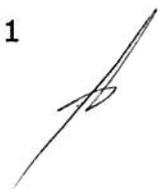
PEDRO ALFONSO ORTEGA SANTOS.

Responsable Técnico.



CONTENIDO

	Pág.
I INFORMACIÓN GENERAL.....	1
I.1 NOMBRE DEL DUEÑO DEL PROYECTO.	1
I.2 DIRECCIÓN PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES EN EL ESTADO DE MÉXICO (CALLE, NÚMERO, COLONIA, LOCALIDAD, CÓDIGO POSTAL Y TELÉFONO). EN CASO DE NO CONTAR INDICAR QUE LAS NOTIFICACIONES SE RECIBIRÁN POR ESTRADOS.....	1
I.3 DIRECCIÓN DEL PREDIO DONDE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO, (CALLE, NÚMERO, COLONIA, LOCALIDAD, MUNICIPIO, CÓDIGO POSTAL Y TELÉFONO) E INCLUIR COMO ANEXO, LA UBICACIÓN EN GOOGLE EARTH, IMPRESO Y EN FORMATO KML.	1
I.4 INDICAR SI EL PREDIO DONDE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO ES PROPIO, ARRENDADO, COMODATO ETC., SEÑALANDO LA SUPERFICIE DEL MISMO E INCLUIR COMO ANEXO LA DOCUMENTACIÓN QUE ACREDITE LO INDICADO EN ESTE INCISO.	2
I.5 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO O ACTIVIDAD INCLUYENDO PLANO DE CONJUNTO CON DESGLOSE DE ÁREAS Y MEMORIA DESCRIPTIVA DE CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO (PREPARACIÓN DEL TERRENO, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN). INCLUIR LA INFORMACIÓN ESPECÍFICA QUE SE PUDIERA REQUERIR DE ACUERDO AL PROYECTO.	3




I.6 USOS DEL SUELO EN EL PREDIO EN CUESTIÓN SEGÚN EL PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO O SIMILAR, INCLUIR LA DOCUMENTACIÓN PROBATORIA VIGENTE Y LEGIBLE COMO CÉDULA INFORMATIVA DE ZONIFICACIÓN, LICENCIA DE USO DE SUELO SI HUBIERA SIDO EXPEDIDA, ETC. 11

I.7 DICTAMEN TÉCNICO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO, PARA EL PREDIO DONDE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO, EMITIDO POR LA DIRECCIÓN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO. 12

I.8 PLANO TOPOGRÁFICO DE POLIGONAL, EN CASO QUE EL PREDIO PRESENTE PENDIENTES ESTE DEBERÁ SER CON CURVAS DE NIVEL A ESCALA 1:500, ANEXANDO CORTES ESQUEMÁTICOS DEL PREDIO Y ADECUACIÓN DEL PROYECTO A LA TOPOGRAFÍA NATURAL Y UBICAR EN UNA ORTOFOTO A ESCALA 1:5,000 LA POLIGONAL DEL PREDIO Y SEÑALAR EN UN RADIO DE 1,000 METROS EN TORNO A ESTE, CAUCES Y CUERPOS DE AGUA PERMANENTES O INTERMITENTES, MASAS ARBÓREAS, CENTROS DE POBLACIÓN, CONJUNTOS HABITACIONALES, MINAS, TIRADEROS, RELLENOS SANITARIOS, ZONAS INDUSTRIALES, TERMINALES AÉREAS O DE AUTOBUSES, ZONAS ARQUEOLÓGICAS Y EN GENERAL TODA OBRA, ACTIVIDAD Y ELEMENTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVOS EXISTENTES DENTRO DEL RADIO ANTES SEÑALADO INDICANDO SU DISTANCIA AL PREDIO. 18

I.9 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS EN EL QUE SE IDENTIFIQUE LA CAPACIDAD DE CARGA, SE INDIQUEN CORTES ESTRATIGRÁFICOS, PROFUNDIDAD DEL MANTO ACUÍFERO EN EL PREDIO DE INTERÉS Y SE DEFINA EL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD DEL MISMO. 19

I.10 LISTADO DE ELEMENTOS NATURALES DENTRO DEL PREDIO Y SUS COLINDANCIAS INMEDIATAS, EN EL CASO DE VEGETACIÓN ARBÓREA SE DEBERÁ INDICAR EL NÚMERO TOTAL DE INDIVIDUOS POR ESPECIE, ALTURA, DIÁMETRO Y CONDICIONES FITOSANITARIAS. 19

I.11 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS Y NEGATIVOS GENERADOS EN CADA ETAPA DEL PROYECTO EMPLEANDO AL MENOS DOS METODOLOGÍAS. 27

I.11.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. 28

I.11.2 Indicadores de impacto 30

I.11.3 Criterios y metodologías de evaluación..... 32

I.12 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS Y ACCIONES DE MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN, PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS IDENTIFICADOS. 46

II INFORMACIÓN REQUERIDA EN EL CASO DE PROYECTOS DE EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES PÉTREOS MAYORES A 3 HAS. 55

II.1 UBICAR EN UN PLANO TOPOGRÁFICO A ESCALA 1:2,000 CONTENIENDO LAS CURVAS DE NIVEL A CADA 10 METROS, LOS FUTUROS FRENTES DE EXPLOTACIÓN Y LOS SITIOS DESTINADOS AL ALMACENAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO Y TIERRA FÉRTIL. 55

II.2 SUPERFICIE DE TERRENO EXPLOTADA, SUPERFICIE DE TERRENO QUE SE PRETENDE EXPLOTAR Y ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE MATERIAL EXTRAÍDO Y POR EXTRAER. 55

II.3	ESPECIFICAR SI SE UTILIZARÁN EXPLOSIVOS EN LA EXPLOTACIÓN DE LA MINA. EN CASO AFIRMATIVO PRESENTAR LOS PERMISOS CORRESPONDIENTES PARA SU USO E INDICAR LA POSICIÓN DE LOS POLVORINES EN EL PLANO SOLICITADO EN EL INCISO 7 DEL APARTADO DE INFORMACIÓN GENERAL.	56
II.4	VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	56
II.5	PROFUNDIDAD DE LOS ACUÍFEROS EN EL PREDIO Y COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DEL MISMO.	57
II.6	UBICAR EN UNA FOTOGRAFÍA AÉREA A ESCALA 1:5,000 Y EN UN RADIO DE 2 KILÓMETROS A PARTIR DEL PERÍMETRO DEL PREDIO, CUERPOS DE AGUA PERMANENTES O INTERMITENTES.	59
II.7	PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DEL PREDIO ESPECIFICANDO:	60
A.	MEDIDAS PARA ESTABILIZAR LOS TALUDES RESULTANTES DE LA EXPLOTACIÓN, DE ACUERDO CON LA NORMATIVIDAD APLICABLE.	60
B.	MEDIDAS PARA REHABILITAR LA CAPA DE SUELO AFECTADA.	63
C.	MEDIDAS PARA RESTITUIR LAS COMUNIDADES VEGETALES.	65
D.	CRONOGRAMA TENTATIVO DE LAS ACCIONES DE REHABILITACIÓN.	66
II.8	INDICAR SÍ SE PRETENDE ESTABLECER ALGÚN USO EN EL PREDIO AL FINALIZAR LA EXPLOTACIÓN.	67

II.9 EN CASO DE ALMACENAR O UTILIZAR EXPLOSIVOS Y CONTAR CON ALMACÉN DE DIESEL CON UNA CAPACIDAD IGUAL O MAYOR A 20,000 LITROS DEBERÁ REALIZAR EL ESTUDIO DE RIESGO CORRESPONDIENTE.	67
III ANEXOS.....	76
III.1 ANEXO DOCUMENTAL	76
III.2 ANEXO CARTOGRÁFICO	80



I INFORMACIÓN GENERAL

I.1 Nombre del dueño del proyecto.

Comparece como dueño y responsable del proyecto el **C. Edilberto Serrano Aguilar** (se anexa copia de identificación oficial).

I.2 Dirección para oír y recibir notificaciones en el Estado de México (calle, número, colonia, localidad, código postal y teléfono). En caso de no contar indicar que las notificaciones se recibirán por estrados.

En cuanto al medio para oír y recibir notificaciones, de conformidad con el Artículo 25, fracción III del Código de Procedimientos Administrativos del Estado de México, solicito me sea notificado por estrados de la Dirección General de Ordenamiento e Impacto Ambiental, dependiente de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México.

I.3 Dirección del predio donde se pretende realizar el proyecto, (calle, número, colonia, localidad, municipio, código postal y teléfono) e incluir como anexo, la ubicación en Google Earth, impreso y en formato KML.

El área que comprende el proyecto de **Mina San Luis**, para extraer minerales no metálicos de tipo tezontle, se localiza en el Ejido San Luis Tecuautitlan, municipio de Temascalapa, México, comprendiendo un área total de 8 hectáreas. Polígono que se forma por las coordenadas UTM, referidas al DATUM WGS84, que se muestran en la tabla No. 1.

En el Mapa 1 que se anexa a esta manifestación, se muestra la localización del Área del Proyecto y las vías de acceso al mismo. De igual forma, en el mismo anexo cartográfico, se integra la localización del polígono

de dicha área sobre la imagen de Google Earth y en el CD anexo se integra el archivo KML, solicitado.

Tabla 1: Cuadro constructivo del polígono de la mina.

VERTICE	COORDENADAS UTM, WGS84	
	X	Y
1	510246.40	2184046.06
2	510314.98	2184093.47
3	510370.86	2184110.41
4	510428.43	2184100.25
5	510425.05	2184068.92
6	510500.40	2184061.30
7	510457.22	2183942.77
8	510570.67	2183915.67
9	510419.12	2183646.43
10	510237.93	2183853.87

I.4 Indicar si el predio donde se pretende realizar el proyecto es propio, arrendado, comodato etc., señalando la superficie del mismo e incluir como anexo la documentación que acredite lo indicado en este inciso.

El predio forma parte de los Bienes Ejidales de San Luis Tecuautitlán, quien fuera dotado de una superficie de 407-79-00, mediante la resolución presidencial del 22 de noviembre de 1928 y publicado en el Diario oficial de la federación el 4 de marzo de 1929 (se anexa copia de la resolución), representado por los C. Silverio Ferrer Islas, María Lidia Martínez Badillo y Gerardo Romero Guzmán, Presidente, Secretario y Tesorero del Comisariado Ejidal, quienes venden únicamente el material pétreo al C. Edilberto Serrano Aguilar mediante contrato de compra venta, dentro de una superficie de

80,000 m², contrato celebrado y firmado el 17 de abril del 2016 en el municipio de Temascalapa, México (se anexa copia del contrato).

I.5 Descripción detallada del proyecto o actividad incluyendo plano de conjunto con desglose de áreas y memoria descriptiva de cada una de las etapas del proyecto (preparación del terreno, construcción y operación). Incluir la información específica que se pudiera requerir de acuerdo al proyecto.

El proyecto consiste en la extracción a cielo abierto de tezontle en un área de 80,000 metros cuadrados.

La metodología empleada para la extracción del mineral no concesible (tezontle), se conforma de las siguientes etapas:

Etapas de Preparación.

Esta etapa, comprende el retiro de la capa de suelo, el cual presenta un espesor inferior a 10 cm, en ciertas partes, siendo nulo en otras. El suelo que se retire en esta etapa será almacenado en un área específica, para utilizarlo posteriormente en los trabajos de rehabilitación del terreno explotado, al cual se le reintegrará un uso agropecuario o forestal, según sea determinado al finalizar la actividad por el propietario.

La capa subyacente al suelo está compuesta por una incipiente capa de tepetate, el cual será removido en su totalidad para comercializarse, ya que se constituye como un importante material en la elaboración de bases y sub-bases para la construcción de carreteras, nivelación de terrenos para la construcción de unidades habitacionales y parques industriales, entre otras.

Etapas de Operación.

Una vez concluida la extracción del tepetate, paleosuelo originado por la descomposición química o física de la roca inferior, se procede a extraer la capa de tezontle, el cual es el principal material de interés para aprovecharse comercialmente.

Una vez que se ha hecho aflorar el horizonte de material económicamente explotable, en una superficie que permita el diseño del banco con relación a la profundidad que se desea alcanzar, se procede a iniciar su extracción. Para realizar dichas actividades se utilizará un cargador frontal, el cual mediante la cuchara va extrayendo el material y cargando directamente los camiones que lo transportan a la tolva donde se realiza el cribado por gravedad, para su posterior almacenamiento y venta.

El sistema que se pretende llevar a cabo en el sitio, es a través de un plan de terraceo, con taludes de 15 metros y bermas de 5 metros y una pendiente de aproximadamente 70°, conforme a lo que establece la NTEA-002-SMA-DS-2009, a fin de ir conformando la configuración final del talud.

Al ingresar al área de cribado, estos son conducidos directamente hasta la tolva donde vierten el material, para que por gravedad éste se precipite por las mallas de diferentes tamaños y obtener por separado material comercializable de diferentes tamaños. Una vez finalizada ésta etapa, el material es retirado mediante un cargador frontal a los sitios de almacenamiento temporal dentro del predio y finalmente ponerlo a la venta.

Etapa de abandono y rehabilitación

En esta etapa corresponden las actividades finales antes de abandonar el sitio, para el caso del proyecto de Mina San Luis, ya que no se realizará construcciones para el desarrollo del proyecto, como oficinas, tolvas, que tengan que demolerse; únicamente se contempla realizar la conformación del talud final. En este sentido, se plantea la conformación de terrazas, realizándose como lo indica el numeral 4.1.5 de la Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-002-SMA-DS-2009, en el sentido de considerar taludes con altura máximas de 15 metros con una inclinación de 70° aproximadamente y descansos o bermas de 5 metros, con lo que se prevé proporcionar estabilidad al talud. Esta configuración, obedece al hecho de poder balancear una mayor explotación de material y dejar la posibilidad de revegetación natural.

En el piso resultante de la mina, se contempla realizar primeramente una nivelación general, para posteriormente restituir la capa de suelo despalmada, considerando una capa de entre 10 y 20 cm de espesor, realizando actividades de subsoleo, a fin de propiciar las condiciones necesarias para el crecimiento de vegetación herbácea y arbustiva, en tanto no se defina el uso para lo que será designado el predio.

Posterior a esta actividad, se plantea introducir abonos orgánicos o naturales, para agilizar el desarrollo de la capa de suelo y finalmente integrar una cubierta vegetal, inicialmente de pastos cuyas raíces sean poco profundas, a fin de evitar la erosión del suelo.

Al integrar abonos verdes y proporcionar un irrigado constante, propiciará el resurgimiento de vegetación, permitiendo cubrir la capa edáfica y la formación de suelo.

Una vez que el área restaurada cuente con la capa de suelo y las condiciones climáticas lo permitan, como una medida de compensación se realizará la reforestación con especies propias de la región dentro del predio; utilizando una técnica tresbolillo, a fin de que la planta capte la mayor cantidad de humedad durante la temporada de lluvia.

En cuanto a la vegetación arbustiva, se recomienda utilizar especies de rápida propagación, con ramaje abundante que ayude a la retención y conformación de suelo, actuando a su vez, como elemento protector hacia dicha capa, tanto de la erosión hídrica como eólica, permitiendo fijarlo al terreno y propiciar las condiciones necesarias para recuperar a mediano plazo el sitio modificado.

En cuanto a las actividades de reforestación se plantea el siguiente programa:

Las **actividades de reforestación**, incluirán: la adquisición de las especies arbóreas, considerando que el predio se ubica en la región semiseca del territorio del Estado de México y que dentro de las especies adaptables al medio y que predominan, comprende a pirul y matorral cracicaule, se recomienda utilizar este tipo de vegetación, recomendando las especies de *Schinus molle* y *Crataegus mexicana*, con edad mínima de entre 12 a 24 meses, además del traslado al sitio de su trasplante, se plantea considerar una densidad de 1,111 plantas por hectárea (plantas/ha) o su

equivalente, y reposición del 20%, en densidad 222 plantas/ha., así como las actividades de siembra y riego.

1. Especificaciones para la reforestación.

Con el fin de prever las acciones de reforestación, se deberá establecer lo siguiente:

a).- Características de la planta:

Edad: Se deberá plantar arbolitos de buen vigor, con una edad mínima de entre 12 a 24 meses y fisiológicamente sanas.

Especies: Especies a utilizar será *Schinus molle* y *Crataegus mexicana*.

Vigor: fisiológicamente sanas.

b).- Método de plantación:

Plantación.

Técnicas: cepa común.

Procedimientos: marco real, apertura de las cepas.

Especificaciones: espaciamiento 3 x 3 metros.

Periodos: Entre los meses de Junio a Agosto.

Cultivo: En la cepa previamente preparada y acondicionada con humedad suficiente.

Como se indicó anteriormente, la densidad mínima en promedio será de 1,111 plantas por hectárea o su equivalente.

Nota: Fuente de adquisición de la planta, se solicitará a la protectora de bosques y la Comisión Nacional Forestal.

Reposición.

Cada año será necesario realizar actividades de reposición, previa evaluación de la sobrevivencia, siendo necesario tener planta disponible para esta actividad. Se calcula que la reposición se contemple de un 20% de mortandad.

La mano de obra requerida para estos trabajos, será una cuadrilla integrada por:

- 1 Oficial especialista ambiental, y
- 5 Ayudantes Generales.

La Maquinaria y equipo requerido para estos trabajos, se integrará por:

- Equipo de seguridad personal,
- Herramientas manuales menores,
- Camioneta.

c) Mantenimiento de la reforestación.

Dentro de las principales actividades a realizar se considera el chaponeo y limpia de la reforestación, el replante o reposición de la planta.

Reposición.

Cada año será necesario realizar actividades de reposición, previa evaluación de la sobrevivencia, siendo necesario tener planta disponible para esta actividad, considerando un 20% de mortandad.

La mano de obra requerida para estos trabajos, será integrada por:

- 1 Oficial especialista ambiental,
- 5 Ayudantes Generales.

La Maquinaria y equipo requerido para estos trabajos, estará integrada por el mismo que se indica en la etapa anterior: Equipo de seguridad personal, Herramienta menor y Camioneta.

d) Beneficios esperados.

Dentro de los principales beneficios de las actividades relacionadas con la reforestación, se esperan los siguientes:

- ☞ Recuperar la belleza escénica,
- ☞ Favorecer a la infiltración del agua,
- ☞ Conservar la humedad del terreno,

☞ Favorecer el desarrollo de las especies forestales y de la vegetación natural.

☞ Regular la temperatura de la zona.

☞ Recuperar las zonas degradadas por la extracción minera.

Cronograma tentativo de las acciones de reforestación.

En el siguiente cronograma se muestra el programa para la realización específica de las actividades de reforestación:

ACTIVIDAD		2017				2018			
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Adquisición de Especies Arbóreas (<i>Schinus molle</i> y <i>Crataegus mexicana</i>).	Gestión de suministro de planta								
	Transporte y Acopio de Planta								
	Acarreos								
Labores de reforestación	Apertura de cepas								
	Plantación								
	Cajeteo								
Actividades de mantenimiento	Deshierbe, cajeteo y chaponeo								
	Restitución de individuos								
	Riego de auxilio								
	Vigilancia								

I.7 Dictamen técnico de ordenamiento ecológico, para el predio donde se pretende realizar el proyecto, emitido por la Dirección de Ordenamiento Ecológico.

De acuerdo con la Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, el sitio se localiza en la Unidad Ambiental Ag-3-65 (figura 2), donde:

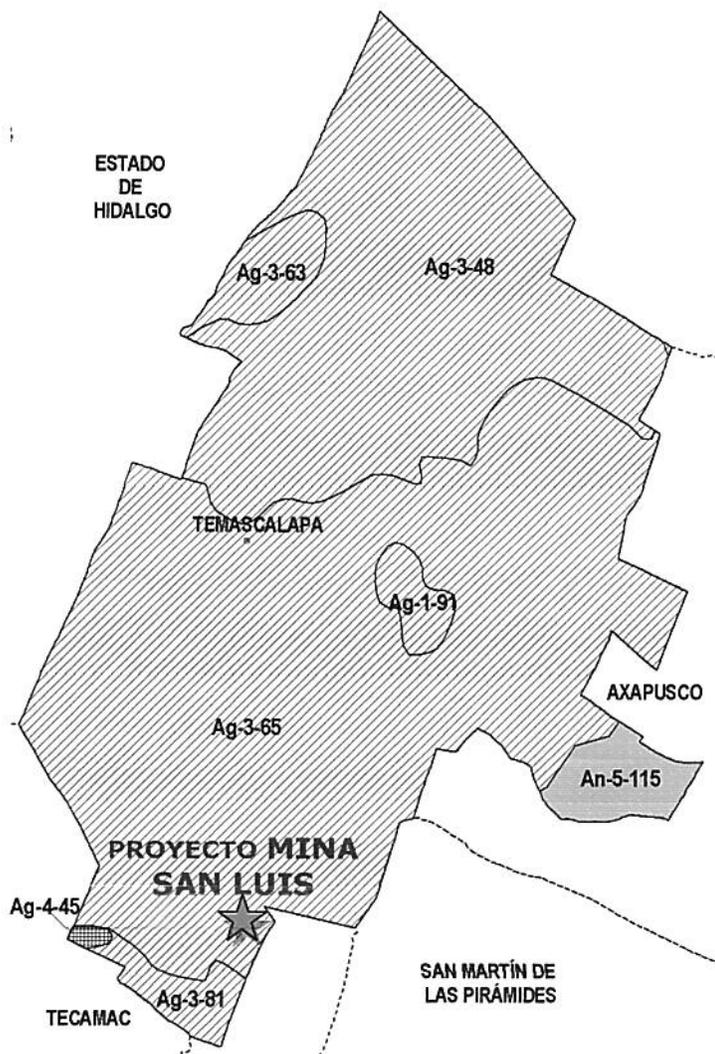


FIGURA 2: LOCALIZACIÓN DE LA MINA SAN LUIS DENTRO DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL DEL ESTADO DE MÉXICO.

El **uso de suelo** predominantemente corresponde al **Agrícola**,

Una **política de Aprovechamiento**, y

Una **fragilidad ambiental media**.

Teniendo como criterios de regulación ambiental ecológica 109-131, 170-173, 187, 189, 190, 196 (Tabla 2). De las cuales deben considerarse los criterios resaltados en negritas.

TABLA 2: VINCULACIÓN DE CRITERIOS AMBIENTALES CON EL PROYECTO MINERO.

No.	CRITERIO	VINCULACIÓN
109	En los casos de los asentamientos humanos que se ubican en el interior de las áreas de alta productividad agrícola, se recomienda controlar el crecimiento conteniendo su expansión, restringir el desarrollo en zonas de alta productividad agrícola y evitar incompatibilidades en el uso de suelo.	No aplica. El proyecto no contempla el desarrollo habitacional.
110	Se promoverá el uso de calentadores solares, y el aprovechamiento de leña de uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-RECNAT/1996.	No aplica. En el proyecto no se prevé el uso de calentadores de ningún tipo.
111	Se promoverá la instalación de sistemas domésticos para la captación de aguas de lluvia en áreas rurales.	No aplica. Específicamente, el proyecto no contempla obras de índole doméstico.

No.	CRITERIO	VINCULACIÓN
112	Las áreas verdes, vialidades y espacios abiertos deberán sembrarse con especies nativas.	No aplica. Aunque si se promoverá la reforestación de los bordes de la vialidad de acceso y de las colindancias del predio.
113	Se promoverá la rotación de cultivos.	No aplica. El proyecto no es agrícola.
114	No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados y/o con pendiente mayor al 15%.	No aplica. El proyecto no es agrícola.
115	Fomentar el cultivo y aprovechamiento de plantas medicinales y de ornato regionales.	No aplica. El proyecto no es agrícola.
116	En suelos con procesos de salinización, se recomienda que se siembren especies tolerantes como la alfalfa, la remolacha forrajera, el maíz San Juan, el maíz lagunero mejorado y la planta Kochia; así como especies para cercar, tamaris y casuarina, entre otros.	No aplica. El proyecto no es agrícola.
117	Se establecerán huertos de cultivos múltiples (frutales, medicinales y/o vegetales) en parcelas con baja productividad agrícola o con pendiente mayor al 15%.	No aplica. El proyecto no es agrícola.

No.	CRITERIO	VINCULACIÓN
118	En terrenos agrícolas con pendiente mayor al 15%, los cultivos deberán ser mediante terrazas y franjas, siguiendo las curvas de nivel para el control de la erosión.	No aplica. El proyecto no es agrícola.
119	Los predios se delimitarán con cercos perimetrales de árboles nativos o con estatus.	Se contempla cercar con árboles las colindancias del predio, además de considerar un programa de reforestación en el que se cumpla con este criterio, como una medida compensatoria hacia los impactos generados por la actividad.
120	Los predios se delimitarán con cercos vivos de vegetación arbórea (más de 5 metros) y/o arbustiva (menor a 5 metros).	Dentro del programa de reforestación, se contempla reforestar las colindancias y camino de acceso en una franja de 20 metros, así como en las partes bajas del predio.
121	Incorporar a los procesos de fertilización del suelo materia orgánica (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (leguminosas).	No aplica. El proyecto no es agrícola. En todo caso, en las medidas que se proponen está considerando la restitución de la capa del suelo despalmado al finalizar la actividad.
122	Se evitará la aplicación de productos agroquímicos y se fomentará el uso de productos alternativos.	No aplica. El proyecto no es agrícola.
123	Estricto control en la aplicación y manejo de agroquímicos con mínima persistencia en el ambiente.	No aplica. El proyecto no es agrícola.

No.	CRITERIO	VINCULACIÓN
124	Para el almacenamiento, transporte, uso y disposición final de plaguicidas y sus residuos se deberá acatar la norma aplicable.	No aplica. El proyecto no es agrícola.
125	Control biológico de plagas como alternativa.	No aplica. El proyecto no es agrícola.
126	El manejo de plagas podrá combinar el control biológico y adecuadas prácticas culturales (barbecho, eliminación de malezas, aclareo, entre otros).	No aplica. El proyecto no es agrícola.
127	El manejo de plagas será por control biológico.	No aplica. El proyecto no es agrícola.
128	Se prohíbe la disposición de residuos provenientes de la actividad agrícola en cauces de ríos, arroyos y otros cuerpos de agua.	No aplica. El proyecto no es agrícola.
129	Se permite la introducción de pastizales mejorados, recomendados para las condiciones particulares del lugar y por el programa de manejo.	No aplica. La única vegetación que se manejará corresponde a los árboles que se consideran en la reforestación, siendo especies de la misma región.
130	En las áreas con pastizales naturales o inducidos, se emplearán combinaciones de promoción y manejo de pastizales mejorados.	No aplica. El proyecto no es agrícola.
131	Promoción y manejo de pastizales mejorados.	No aplica. El proyecto no es agrícola.

No.	CRITERIO	VINCULACIÓN
170	Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.	No aplica. El proyecto no plantea jardines botánicos, viveros o unidades de producción de fauna.
171	Promover la instalación de viveros municipales de especies regionales de importancia.	No aplica. El proyecto no prevé la instalación de viveros municipales.
172	Se podrá establecer viveros o invernaderos para producción de plantas para fines comerciales, a los cuales se les requerirá una evaluación en materia de impacto ambiental.	No aplica. El proyecto no propone establecer viveros o invernaderos.
173	Se deberá crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal y las propias de la región.	No aplica. El proyecto no propone la creación de viveros.
187	En desarrollos turísticos, la construcción de caminos deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, asimismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados a la dinámica hidráulica natural.	No aplica. El proyecto no considera actividades turísticas.
189	Se permite industrias relacionadas con el procesamiento de productos agropecuarios.	No aplica. El proyecto no contempla la instalación de industria de este tipo.




No.	CRITERIO	VINCULACIÓN
190	Estas industrias deberán estar rodeadas por barreras de vegetación nativa.	No aplica. El proyecto no contempla la instalación de industria de este tipo.
196	Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio.	No aplica. El agua pluvial tenderá a filtrarse, a consecuencia de las características del material litológico.

Zonificación de áreas naturales Protegidas.

En base a la ubicación en campo del predio del proyecto, se determinó que la mina **no se localiza dentro de ningún área natural protegida.**

I.8 Plano topográfico de poligonal, en caso que el predio presente pendientes este deberá ser con curvas de nivel a escala 1:500, anexando cortes esquemáticos del predio y adecuación del proyecto a la topografía natural y ubicar en una ortofoto a escala 1:5,000 la poligonal del predio y señalar en un radio de 1,000 metros en torno a este, cauces y cuerpos de agua permanentes o intermitentes, masas arbóreas, centros de población, conjuntos habitacionales, minas, tiraderos, rellenos sanitarios, zonas industriales, terminales aéreas o de autobuses, zonas arqueológicas y en general toda obra, actividad y elemento ambiental significativos existentes dentro del radio antes señalado indicando su distancia al predio.

En el mapa 2 del anexo 3.2, se presenta el plano topográfico escala 1:2,000, en el cual se tomó como base los datos vectoriales de altimetría de la carta topográfica E14-B21 del INEGI, con equidistancia a cada 10 metros, con las cuales se muestra la configuración actual del terreno.

En tanto que en el mapa 3 del anexo 3.2, se muestra la ortofoto de la zona a escala 1:5,000, sobre la cual se sobrepuso el polígono del terreno del proyecto "Mina San Luis", así como las corrientes intermitentes que se localizan en radio de 1,000 metros y la principal infraestructura de la zona.

I.9 *Estudio de mecánica de suelos en el que se identifique la capacidad de carga, se indiquen cortes estratigráficos, profundidad del manto acuífero en el predio de interés y se defina el coeficiente de permeabilidad del mismo.*

Para mayor comprensión e información, se presenta copia de la mecánica de suelos, realizado por la empresa SUI ESPECIALITAT UND INDUSTRIA LLIEDIENST, S.A. DE C.V., para el proyecto de Mina San Luis.

I.10 *Listado de elementos naturales dentro del predio y sus colindancias inmediatas, en el caso de vegetación arbórea se deberá indicar el número total de individuos por especie, altura, diámetro y condiciones fitosanitarias.*

Clima

El municipio de Temascalapa, conforme a la clasificación climática de Koppen, modificada por Enriqueta García para la República Mexicana, predomina el clima BSwk'g (seco estepario), este tipo de clima es extremo, característico de veranos muy calurosos e inviernos muy fríos con temperaturas promedio de 16° C, una máxima de 18° C y una mínima de 10° C (figura 3).

La máxima incidencia de lluvias se presenta en julio con un rango de 110 y 120 milímetros (mm) y la mínima en febrero con 5 mm.

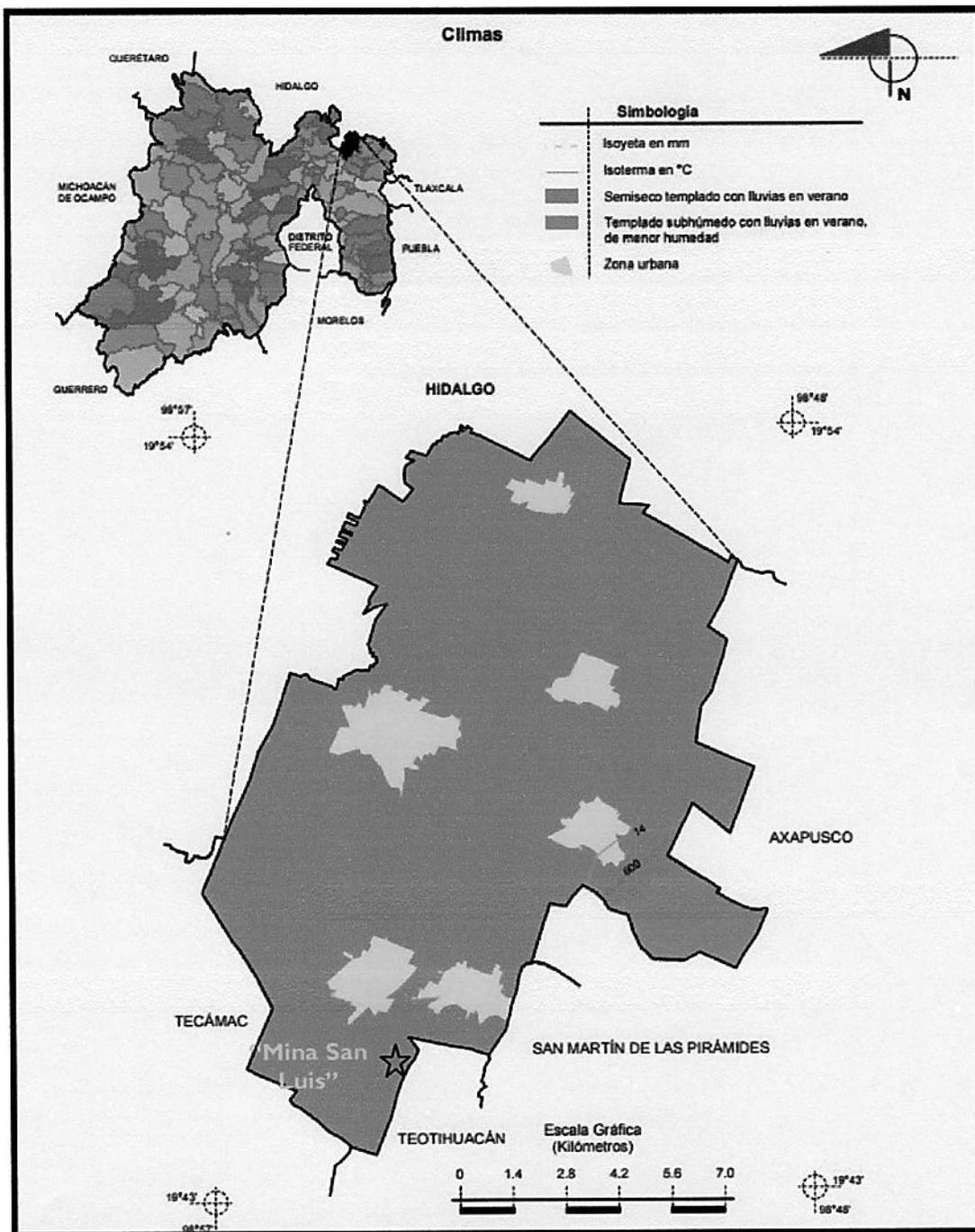
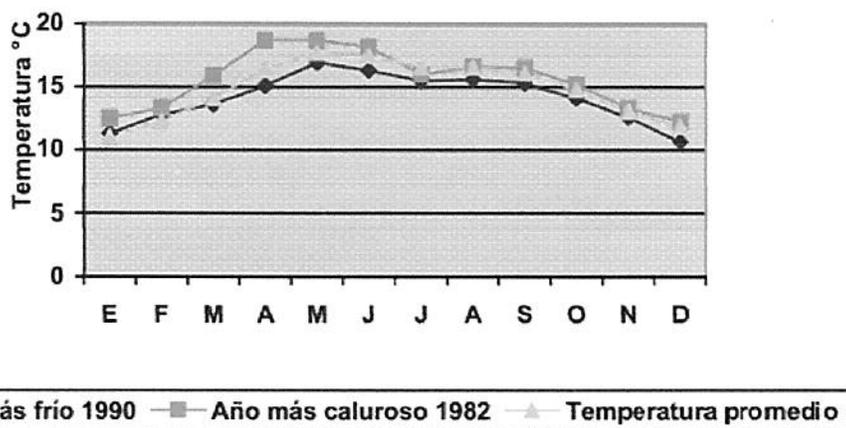


FIGURA NO. 3 DISTRIBUCIÓN DE CLIMAS EN EL MUNICIPIO DE TEMASCALAPA.

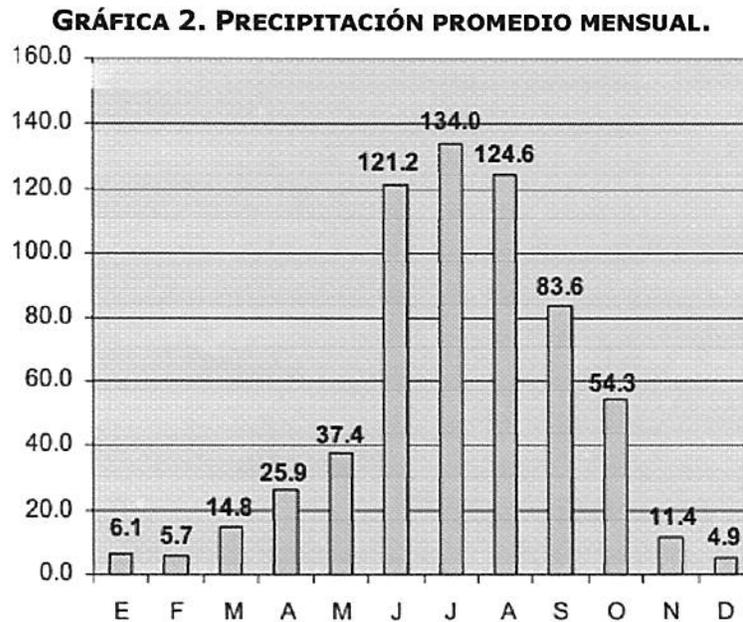
La precipitación anual promedio se encuentra entre los 650 mm., lo cual indica que en Temascalapa se registran valores muy por debajo de lo normal en el promedio estatal. Lo cual influye para el rendimiento agrícola, las actividades agropecuarias y la capacidad de infiltración del agua (Gráfica 1).

Gráfica 1. Oscilación de la temperatura durante el período 1982-1990.



Vientos

Los vientos dominantes provienen del noroeste y en los meses de diciembre a marzo se presentan con dirección del sur. Situación que resulta necesaria y benéfica porque los vientos del norte son los que generalmente vienen cargados de humedad motivando las lluvias en los meses de junio a septiembre.



Orografía

El municipio pertenece a la provincia geológica del Eje Neovolcánico Transversal. Su orografía es principalmente una planicie conformada por los poblados de San Bartolomé Actopan, Temascalapa, Presa del Rey, Ixtlahuacade Cuauhtémoc y Las Pintas. En la parte sur del municipio existen lomeríos suaves que corresponden a las localidades de San Juan Teacalco, San Mateo Teopancala, Santa Ana Tlachiahualpa y San Luis Tecuauhtitlán, donde existen una serie de elevaciones que no alcanzan la categoría de cerros, de los que destacan el Tepehuizco, Tepeyaulco, Dolores, Chiapa, La Providencia, Buena Vista, Estanqueme, Tezquime, Ahuatepec, La Soledad, La Cruz y El Trigo.

Los poblados de Santa María, San Cristóbal y San Luis son los de mayor altitud en el municipio, pues se localizan en las estribaciones del Cerro Gordo, ubicado al sur, fuera del límite municipal.

Geomorfología

Las características del relieve de Temascalapa muestran diferentes altitudes que van desde los 2,240 msnm.; hasta los 2,650 msnm.

En las formas estructurales del territorio, se pueden distinguir dos regiones, una ocupada por toda la parte norte y centro conformada por una llanura amplia, conocida como los llanos de Pachuca, que anteriormente fue ocupada por los lagos del Valle de México, y la otra región ubicada al sur del territorio que integra la formación de montes medianos.

El territorio presenta pendientes ligeras del 5% en toda la zona norte, comprendida por la cabecera municipal, San Bartolomé Actopan, Presa del Rey, Ixtlahuaca de Cuauhtémoc y Las Pintas para conformar una llanura.

Las pendientes medias que van del 5 al 15 por ciento se localizan en una porción de la parte suroeste y sureste en Teopancala, Santa Ana y San Luis. En tanto que las pendientes más elevadas por arriba de los rangos anteriores solo se tienen en Santa María Maquixco y San Cristóbal Colhuacán.

Edafología

Desde el punto de vista edafológico, el municipio está conformado por tres diferentes unidades de suelo, siendo la más importante los suelos Feozem que cubren todo el municipio a excepción de la parte sureste y

noreste en los poblados de San Cristóbal, Santa María, San Juan, San Bartolomé e Ixtlahuaca respectivamente. Estos suelos se caracterizan por presentar una capa superficial obscura rica en materia orgánica y nutrientes, que favorece los altos rendimientos en agricultura de riego y temporal. Estos tipos de suelos son muy sueltos, pueden presentar erosión si son desprovistos de vegetación. Se consideran aptos para el uso urbano.

La segunda unidad está formada por Cambisoles ubicados en la parte sureste y noreste en las localidades de Santa Ana y San Mateo, estos suelos presentan una productividad y vegetación muy variada, en la agricultura son de rendimientos moderados. Considerados aptos para uso urbano.

El tercer grupo pertenece a los Litosoles, se caracterizan por ser suelos con profundidad menor de 10 cm. localizados en las laderas de San Bartolomé Actopan, en la franja suroeste de la localidad de Las Pintas y en la porción noroeste del poblado de Santa Ana principalmente, su vocación es forestal y en la agricultura están condicionados a las prácticas de manejo y mejoramiento.

Hidrología

Temascalapa forma parte de la región hidrológica del Alto Pánuco de la Cuenca del río Moctezuma, donde sobresale el Valle de México por sus descargas sanitarias y pluviales. La importancia de esta cuenca radica en que en ella se concentra la mayoría de las industrias y los asentamientos humanos del territorio estatal que consumen grandes volúmenes de agua.

En relación con la hidrología superficial en el municipio de Temascalapa, los recursos hídricos en su mayoría, son de carácter intermitente. Es decir llevan agua sólo en épocas de lluvias.

Al norte del municipio pasa el canal Papalote que conduce aguas residuales en dirección este-oeste, el cual tiene su origen en la Presa de Tepeapulco Hidalgo, uniendo su confluencia con el río Avenidas. Existen pequeños ríos que nacen en el parteaguas del Cerro Gordo que descienden por la parte sur en los poblados de Santa María, San Cristóbal y San Luis.

Los arroyos de la Soledad y Cerro Gordo, son los más importantes dentro del municipio.

En las épocas de lluvia, se forman jagüeyes, que en su mayoría son aprovechados como bebederos para el ganado.

Geología

En la parte norte del municipio, correspondiente a las localidades de San Bartolomé Actopan, Presa del Rey e Ixtlahuaca está formada por depósitos de material aluvial de acarreo, dando origen a suelos poco cimentados y con bajas posibilidades de uso urbano.

La parte sur del municipio en los poblados de Teopancala, Santa Ana, San Luis, San Juan Teacalco, Santa María Maquixco y San Cristóbal Colhuacán, están formados por brechas volcánicas, tobas y basaltos (figura 4), que se caracterizan por dar origen a suelo rocoso que presenta condiciones de resistencia, dificultando la dotación de servicios públicos.

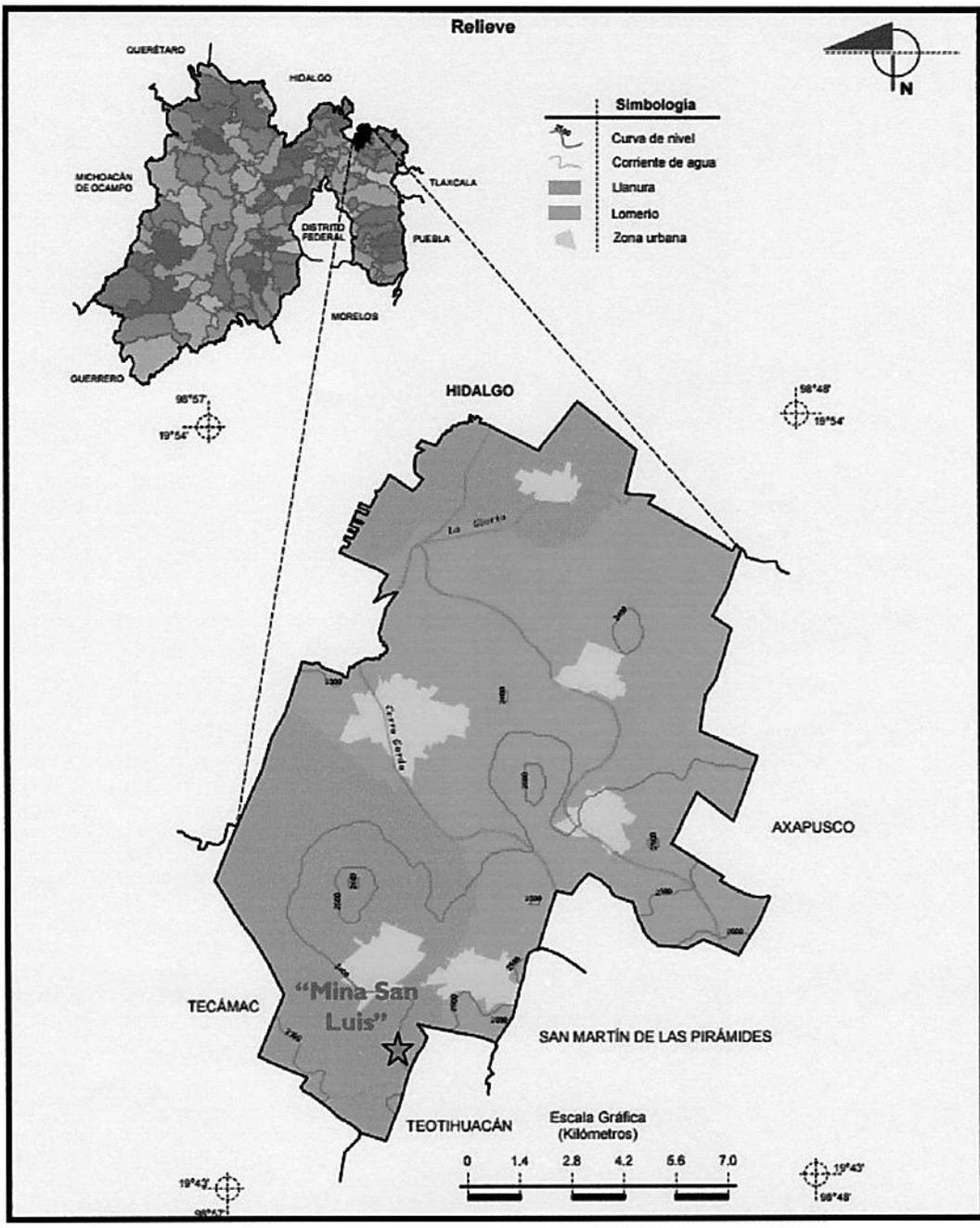


FIGURA NO. 4. TIPOS DE RELIEVE EN EL MUNICIPIO DE TEMASCALAPA.

Flora

La vegetación de la zona está conformada por matorrales y una gran variedad de cactáceas y árboles, entre los que se puede mencionar: pino, alcanfor, pirúl, mezquite, fresno, trueno, casuarina, jacaranda, eucalipto y huisache. Las cactáceas predominantes de la región son: nopal, cardonal, tetechera, órgano, biznaga, maguey, abrojo, etc.

Fauna

La fauna de Temascalapa es característica del Valle de México y las especies más representativas son alacranes, tarántulas, arañas rojas, algunos reptiles como el camaleón, lagartija, escorpión, cencuates, truchas y sapos. De las aves se pueden mencionar las tórtolas, aguilillas, gavilancillo, ceniztonle calandria, golondrina, chupamirto, lechuza, tecolotes, entre otros.

1.11 Identificación y evaluación de los impactos ambientales positivos y negativos generados en cada etapa del proyecto empleando al menos dos metodologías.

Al medio ambiente se le concibe (Bucek et al., 1979, 1981, 1983) como un sistema abierto, de formación histórica, conformado como un producto de relaciones bilaterales entre la sociedad y los recursos naturales. Es un sistema de elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos con los que el hombre en su actividad, principalmente en el proceso de la producción material, de conformación de la infraestructura urbana y servicios, entra en contacto, modificándolos y utilizándolos para la satisfacción de sus necesidades. El funcionamiento del sistema del medio

ambiente se inicia cuando el hombre en su actividad y principalmente en el proceso de la producción material, ejerce impactos en la naturaleza de múltiples formas y con intensidad variada, lo cual provoca en el medio natural, en sus condiciones y recursos, toda clase de cambios que en la mayor parte de los casos tienen carácter de recuperación muy lenta o incluso pueden ser irreversibles. Los cambios en la naturaleza modifican los recursos en composición física, química y biológica, así como en la dinámica o en el régimen de los procesos naturales.

I.11.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Previo a la ejecución de una obra o proyecto, la identificación de los impactos ambientales tiene como propósito analizar y evaluar las acciones y actividades impactantes, con el objeto de implementar las medidas preventivas, de mitigación o compensatorias que garanticen la reducción de los efectos adversos y resalten los efectos benéficos que se pretende con la realización de la obra.

Todas las actividades a realizar para la ejecución del proyecto tendrán un efecto en el entorno, en una mayor o menor medida.

Una alternativa de identificación de los impactos es integrar las actividades similares y homologar los efectos al ambiente a pesar de que para algunas no apliquen, tal como: los vehículos de transporte y la maquinaria, son equipos de combustión interna, sin embargo, la norma oficial mexicana no regula la emisión de los gases de combustión de la maquinaria, caso contrario a los vehículos de transporte de material, sin

embargo, es recomendable como medida, mantener la maquinaria en un estado de operación óptimo.

Para la evaluación de los impactos, se toma como base la metodología propuesta por CONESA FERNÁNDEZ-VITORA¹, en combinación con una variante de la Matriz de Leopold (1971), que consiste en correlacionar las actividades que se ejecutaran durante la obra con los factores ambientales; y en la que cada intersección de columna y renglones determina el impacto que tiene posibilidad de ocurrir en las diferentes etapas del proyecto. Se trata de un cuadro de doble entrada cuyas columnas están encabezadas por una relación de acciones que son causa de impacto y cuyas entradas por filas están ocupadas por una relación de factores ambientales; ambas listas de acciones y factores se combinan con la metodología de las listas de chequeo, entre los que es conveniente seleccionar los impactos relevantes para cada caso. Esto es, se trata de una matriz de relación causa-efecto que permite la identificación de los impactos y la posibilidad de estimar su valor.

Para encontrar un esquema representativo de las actividades del proyecto, es necesario establecer la sucesión lógica y cronológica de las mismas, de tal manera que se identifiquen los efectos que se presentan y que se establezcan como generados por el proyecto de una forma general.

También es favorable agrupar las actividades de una forma dinámica, cuando estas producen efectos similares o equivalentes. Esto es útil ya que, parte del procedimiento para el desarrollo del estudio de evaluación de impacto ambiental, requiere presentar las medidas de mitigación.

¹ Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 1995. Editorial Mundi Prensa, Madrid, España.



Antes de identificar los efectos al ambiente de un proyecto y sus actividades, es conveniente identificar de manera análoga los elementos naturales que serán afectados. En consecuencia, se detectan tres los aspectos a considerar, para la caracterización del escenario ambiental del sitio en el cual se pretende realizar el proyecto, siendo: el Medio abiótico, Medio biótico y Medio Socioeconómico. Ya que presenta características que le son propias, y que se ocasionarán los impactos de acuerdo a las actividades y al entorno que le rodea.

Para tener una descripción más detallada, las acciones del proyecto y las características del escenario ambiental se subdividen, según las necesidades particulares del proyecto, identificando además, las posibilidades de mitigación. Para realizar este tipo de matrices es necesario identificar y definir los impactos y caracterizarlos.

I.11.2 Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto se determinan en función de las acciones impactantes y los factores impactados, enumerando y describiendo la relación tanto para la etapa de construcción como de la etapa de operación, las acciones y los factores se interrelacionan y son la base para estructurar la matriz de evaluación.

En la matriz de evaluación, se consideran dos sistemas: Medio Físico y Medio Socioeconómico y Cultural. Estos se subdividen en subsistemas en donde para el Medio Físico se tienen: Medio Abiótico y Medio Biótico, a su vez se subdividen en los componentes ambientales que son susceptibles de ser impactados, integrando al Medio Abiótico: Aire, Agua y Suelo; con

características de cada uno de ellos que constituyen los Factores Ambientales Impactados, que para el Aire constituyen: Calidad del Aire, Nivel de polvo y Nivel de ruido. Los Factores mencionados son característicos para cada Componente Ambiental; de esta manera se realiza el análisis para cada componente y sus Factores, tanto para la etapa de operación, como para la etapa de rehabilitación.

La identificación de los impactos del proyecto es posible con el conocimiento de las actividades a desarrollar para la ejecución del proyecto. Las actividades consideradas para la realización del proyecto se agrupan para su análisis en:

- Preparación del terreno,
- Desmante,
- Movimiento de tierras,
- Operación,
- Circulación de camiones,
- Operación de maquinaria,
- Cribado de material,
- Mantenimiento de maquinaria y equipo,
- Restauración,
- Nivelación del terreno,
- Restitución de suelo,
- Restitución de capa vegetal (reforestación),

- Empleos generados.

I.11.3 Criterios y metodologías de evaluación

Matriz de importancia.

Una vez cotejadas las actividades y acciones a realizar y los factores del medio que podrán ser afectados, se define el grado de incidencia y de la acción en el medio, mediante los siguientes criterios.

A = Adverso significativo, cuando el impacto sobre el factor incide en forma negativa o lo puede modificar durante un lapso de tiempo prolongado.

a = Adverso poco significativo, cuando el factor incide en forma negativa, pero la alteración no se manifiesta en gran medida.

B = Benéfico significativo, en el caso en que la actividad prevista forma parte de una acción positiva o sus efectos repercuten sobre una acción positiva.

b = Benéfico poco significativo, cuando la actividad dentro de la obra, beneficia de alguna manera al medio.

En la tabla 3, se describen las diversas etapas de las operaciones mineras y los principales impactos identificados, así como la descripción de las posibles medidas de mitigación que pueden ser adoptadas para mitigar dichos efectos negativos, detectados en la matriz de impactos mostrada en la tabla 4.

TABLA 3: MATRIZ DE IMPACTOS

Elementos		IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES							SUMATORIA	
		ETAPA DE PREPARACIÓN							Adversos	Beneficios
		Desmonte	Despalme	Operación de maquinaria	Circulación de vehículos	Mantenimiento de maquinaria		Adversos	Beneficios	
Vegetación	Características de la flora	-1	0	0	0	0	0	-1	0	
	Características fisicoquímicas	0	-1	-1	0	-1	0	-3	0	
Suelo	Grado de erosión	0	-2	0	0	0	0	-2	0	
	Uso actual	0	-1	0	0	0	0	-1	0	
Atmósfera	Ruido	-1	0	-1	-1	-1	-1	-4	0	
	Calidad del aire	-2	-2	-1	-1	0	0	-6	0	
Paisaje		-1	-1	0	0	0	0	-2	0	
	Modificación de corrientes	0	-1	0	0	0	0	-1	0	
Hidrología	Recarga de acuíferos	-1	0	0	0	0	0	-1	0	
	Socioeconómico	+2	+2	+2	+2	+2	+2	-21	+10	
SUMATORIA	Adversos	-6	-8	-3	-2	-2	-2	-21		
	Beneficios	+2	+2	+2	+2	+2	+2		+10	

Elementos		IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES								SUMATORIA	
		ETAPA DE OPERACIÓN								Adversos	Beneficios
		Extracción de material pétreo	Cribo de material	Circulación de vehículos	Operación de maquinaria pesada	Mantenimiento de maquinaria	Carga de arena y grava				
Flora	Características de la flora	0	0	-1	-1	0	0	0	-2	0	
Atmósfera	Ruido	0	-1	-1	-1	0	0	0	-3	0	
	Calidad del aire	0	-1	-2	-1	0	-1	0	-5	0	
Geología	Geomorfología	-3	0	0	0	0	0	0	-3	0	
Hidrología	Variaciones al flujo de la corriente	0	0	-2	0	0	0	0	-2	0	
	Recarga de acuíferos	-2	0	0	0	0	0	0	-2	0	
Paísaje	Modificación	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	
Socioeconómico		+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	-1	+12	
SUMATORIA	Adversos	-6	-2	-5	-3	0	-1		-18		
	Beneficios	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2		+12	

077

TABLA 4: IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS Y NEGATIVOS.

ELEMENTO	IMPACTO
ETAPA PREPARACIÓN DEL SITIO	
ACTIVIDAD: DESMONTE	
Flora	<p>Sin duda el desmonte generará un impacto a la zona, pues para realizar la actividad extractiva de materiales pétreos, es necesario retirar la totalidad de la vegetación, sin embargo, al considerarse un sitio previamente modificado en el que como consecuencia su capa vegetal está dominada por pastos inducidos y matorrales, su impacto se considera adverso poco significativo.</p>
Fauna	<p>Su impacto se considera adverso poco significativo, ya que se trata de un sitio que fue modificado en su vocación natural, pues en el área predominan especies propias de los sitios han sufrido modificaciones, como son los pastos inducidos y matorrales, detectándose además de las presencia de una ganadería extensiva. Así como introducción de infraestructura, como caminos, líneas de conducción, entre otras, que al realizar su construcción se generó ruido ahuyentado a la fauna a sitios menos alterados. Por lo que actualmente es poco probable la presencia de especies en el predio.</p>



ELEMENTO	IMPACTO
Suelo	<p>Sin duda con el retiro de la capa vegetal, la capa de suelo se ve más vulnerable a la acción erosiva, tanto por la acción del viento como del agua pluvial. Por una parte, al retirar la vegetación, sus características físicas tienden a modificarse, pues aun a pesar de realizar la actividad de manera manual las raíces de la vegetación, por lo general abarcan un área más amplia que la que ocupa su tallo, de ahí que al desprenderla el suelo también se remueve alterando su estructura física. Sin embargo, aún a pesar de lo anterior, al retirar la vegetación se mantiene en el sitio restos de sus ramas, hojas y raíces, mismas que sirven de nutrientes durante la restitución. Por lo anterior, a pesar de que se considera como un efecto adverso, el impacto se considera como poco significativo.</p>
Atmósfera	<p>Al realizar la remoción de la capa de vegetal, se provocará la generación de polvos a la atmósfera, que en comparación a los que se generan en otras actividades, es mínima pues la vegetación que existe en el sitio no se presenta en masa, sino es dispersa, además de que se programa realizarse el desmonte de manera gradual y conforme avance la actividad, programando realizarse de manera manual, mediante la utilización de hachas, y machetes, razón por la cual se considera adverso poco significativo.</p>



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'S. BARRERA', is located at the bottom right of the page.

ELEMENTO	IMPACTO
Paisaje	<p>Con el retiro de la capa vegetal se procederá a modificar el actual escenario paisajístico, propiciando la molestia visual, al presentarse áreas aparentemente destruidas o modificadas, dando lugar a espacios abiertos y desprovistos de cualquier tipo de vegetación, situación que puede generar controversias hacia la población que transite por los caminos de terracería que existen en la zona. Por lo anterior se considera un impacto adverso poco significativo, ya que la única vialidad es la del acceso al tajo que se observa actualmente, misma que lleva varios años inactiva.</p>
	ACTIVIDAD: DESPALME
Suelo	<p>Al dejar desprotegida la capa de suelo, sin la protección que le proporciona la capa vegetal, éste se ve vulnerable a la acción erosiva del viento y el agua pluvial, pues se prevé que se intensificará el grado de erosión. Por lo tanto, se considera que se genere un impacto adverso poco significativo, ya que el área presenta ya una erosión laminar debido a la ganadería extensiva que se realiza en la región.</p>



ELEMENTO	IMPACTO
Atmósfera	<p>Al carecer el suelo de una capa protectora y presentarse con menor compactación, será fácil de erosionarse con la acción del viento, ocasionando la presencia de tolvaneras y la emisión de polvos a la atmósfera, afectando de manera adversa la calidad del aire de la zona, no así a la visibilidad pues se plantea que el despalme sea conforme se avance en la extracción y de manera gradual, existiendo además la posibilidad de aplicar medidas que mitiguen los efectos, por lo que se considera poco significativo.</p>
Paisaje	<p>Sin duda, toda acción ejercida sobre la vegetación, en relación a su retiro del sitio que ocupa, genera impactos adversos por el cambio del escenario natural, pudiendo ser de manera considerable o poco perceptible, mismo impacto que genera el despalme del suelo. En el caso del proyecto de la Mina San Luis, el relieve se verá modificado desde esta etapa, sin embargo de manera poco significativa, pues se habla de una capa menor a los 10 centímetros de la superficie, existiendo afloramientos de la roca y material suelto, producto de su intemperización, por lo que su afectación será adversa poco significativa.</p>



ELEMENTO	IMPACTO
Socioeconómico	<p>Sin duda los trabajos de desmonte y despalme que forman parte de la preparación del sitio, así como durante la operación del sitio, generará fuentes de empleo, planteando sean del orden de 6 empleos directos durante esta etapa, aunque también existirán la generación de indirectos y la derrama económica hacia los poblados más cercanos, que si se tradujeran en un promedio de integrantes por familia, cuyo número se considera entre 4 y 5, se tiene que la apertura del proyecto traerá un beneficio para un mínimo de 30 personas. Bienes que al ser aplicados a las necesidades básicas de las familias de cada trabajador, se traducirán en una mejor calidad de vida para cada integrante del núcleo familiar y por consiguiente de la región, por la importante derrama económica que viene intrínseca al proyecto. Por lo anterior, se considera un impacto benéfico significativo.</p>



ELEMENTO	IMPACTO
ETAPA DE OPERACIÓN	
ACTIVIDAD: EXTRACCIÓN DE MATERIALES	
Relieve	<p>A diferencia de otras actividades donde el cambio de la topografía es mínimo; las actividades extractivas al comprender el retiro de los recursos minerales económicamente explotables, del sitio donde fueron depositados originalmente por diferentes eventos geológicos, la modificación del relieve es más notorio, dando lugar al predominio de áreas con la presencia de tajos a cielo abierto y oquedades, por lo que se considera a esta acción como un efecto adverso significativo, ya que no sólo modificará al relieve, sino que también cambiará el escenario paisajístico.</p>
Escenario Paisajístico	<p>El principal efecto por la modificación del paisaje, repercute principalmente sobre la calidad visual, ya que por su localización en referencia a las vías de comunicación y poblados, coloca al tajo dentro de un rango de visibilidad bajo. En consecuencia, el impacto adverso se considera poco significativo, además de que es posible aplicar medidas que mitiguen su efecto.</p>



ELEMENTO	IMPACTO
Atmósfera	<p>ACTIVIDAD: OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA.</p> <p>Conforme avance la extracción, surgirán espacios abiertos donde prevalezcan partículas finas, lo cual generará tolveneras, pudiendo acelerar su presencia por la operación de la maquinaria, sin embargo dado que su efecto es más local, se considera un impacto adverso moderadamente significativo, siendo un proceso que se verá únicamente durante el tiempo de vida útil de la mina.</p>
Atmósfera	<p>ACTIVIDAD: CIRCULACIÓN DE CAMIONES.</p> <p>La emisión de gases de combustión y de partículas a la atmósfera, se continuará presentando debido a la falta de cubierta de vegetación y a la constante circulación de vehículos y maquinaria, aunque también su movilidad viene predeterminada por la demanda de materiales, por ello se considera adverso poco significativo.</p>
Suelo	<p>Se prevé, que en caso de dar mantenimiento a la maquinaria y equipo en el sitio, se generará un impacto sobre el suelo, debido a la posible derrama accidental de aceites y combustible, por lo que se considera un impacto adverso poco significativo.</p>



ELEMENTO	IMPACTO
Socioeconómico	<p>Para esta etapa, se plantea que la generación empleos directos se incremente a 12 trabajadores, que traducidos en el total de los integrantes por familia, se estima generar un beneficio para 60 personas como mínimo, sin considerar los beneficios indirectos hacia las poblaciones cercanas.</p> <p>Aunado a los beneficios anteriores, la apertura de la mina traerá consigo beneficios sociales importantes, por la derrama económica que se genere en la región por la apertura del proyecto.</p> <p>Por todo lo anterior, la actividad se considera de un impacto benéfico significativo.</p>



ELEMENTO	IMPACTO
ETAPA DE ABANDONO/REHABILITACIÓN	
ACTIVIDAD: CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS.	
Relieve	<p>Dentro de las actividades de rehabilitación, se contempla la estabilidad de taludes, a fin de evitar riesgos a la población que llegue a transitar por la mina, así como de la restitución de la capa de suelo y vegetal que permitan recuperar en lo posible el área afectada, por ello, se considera un impacto benéfico significativo, por el objetivo que persiguen.</p>
ACTIVIDAD: NIVELACIÓN DEL TERRENO.	
Relieve	<p>Los tajos verticales y sin ningún tratamiento, aunado a la presencia de socavaciones y montículos de diferentes tamaños, genera en el ambiente un efecto negativo, impactando sobre todo al aspecto visual, que en ocasiones genera controversias negativas hacia la extracción de minerales no metálicos a cielo abierto; por lo que proponer medidas de rehabilitación y sobre todo acondicionar el área explotada a través de una nivelación general del sitio, a fin de prepararlo para realizar trabajos de reforestación, propiciará un efecto benéfico significativo, pues se prevé reintegrar las condiciones lo más parecidas a las que se presentan antes de ejecutar el proyecto.</p>



ELEMENTO	IMPACTO
Suelo	<p>ACTIVIDAD: RESTITUCIÓN DE LA CAPA DE SUELO Y ACTIVIDADES DE SUBSOLEO</p> <p>Una vez que el terreno sea nivelado, se deberá restituir la capa de suelo que fuera despalmada al iniciar la extracción, a fin de considerar la revegetación de los sitios minados, aunado a lo anterior se considera importante realizar actividades de subsoleo y la aplicación de fertilizantes naturales o verdes para auxiliar al desarrollo de la capa de suelo. Bajo estas consideraciones el impacto se considera benéfico de efecto significativo.</p>
Flora y fauna	<p>ACTIVIDAD: RESTITUCIÓN DE LA CAPA VEGETAL.</p> <p>Con la restitución de la capa vegetal se reducirá y evitará la formación de tolvaneras y la erosión del suelo, pero también y de manera gradual, se ayudará a que retorne la fauna de la región, lo que permitirá que a largo plazo sea recuperado en lo posible el entorno natural, razón por lo cual estas actividades provocarán un impacto benéfico de manera significativa.</p>



ELEMENTO	IMPACTO
Socioeconómico	En esta etapa, se prevé que los empleos disminuyan dado que ya no habrá transporte de materiales, pero de cualquier forma se continuará beneficiando con la generación de empleos, por lo que se considera como un efecto moderadamente significativo, pues dichas actividades se considera realizarla de manera paralela a la extracción, conforme al planteamiento del proyecto. Por lo que de manera general se estará beneficiando al igual número de familias.



I.12 Descripción de las medidas y acciones de mitigación, compensación, prevención y protección de los impactos ambientales negativos identificados.

Descripción de las medidas de mitigación por componente, según las actividades de cada etapa del proyecto.

ELEMENTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
ETAPA PREPARACIÓN DEL SITIO	
ACTIVIDAD: DESMONTE	
Flora	Para reducir el efecto de la actividad sobre la flora que se presente en el sitio, se recomienda desmontar de manera gradual el área de trabajo, de tal manera que se reduzca sus efectos subsecuentes, como la emisión de polvos, formación de tolveneras, erosión del suelo, entre otros.
Fauna	Una vez que se cuente con áreas libres de actividades, se plantea iniciar la restauración, con el fin de recuperar los sitios y establecer las condiciones ideales para el retorno gradual de la fauna.
Suelo	Con el fin de evitar alterar de manera considerable a la capa de suelo, se recomienda desmontar el área de manera paulatina y por fracciones, a fin de reducir la acción erosiva de la capa de suelo. Por otra parte, se recomienda que los restos de la

ELEMENTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
	<p>vegetación sean fragmentados en pequeños trozos e integrarlos junto con la capa de suelo despalmada, para que sirvan como nutrientes a dicha capa, con lo cual se integre además las semillas de la vegetación que actualmente domina en la zona.</p>
<p>Atmósfera</p>	<p>A fin de contrarrestar los efectos que se causen por la emisión de polvos a la atmósfera, se recomienda realizar la actividad durante las primeras horas del día, ya que es cuando la capa de suelo presenta mayor humedad que se acumula durante la noche, reduciendo la generación de polvos.</p>
<p>Paisaje</p>	<p>Se recomienda llevar a cabo campañas de reforestación, sobre todo en las franjas de amortiguamiento, con especies propias de la región, utilizando un método de tresbolillo, a fin de tratar de ocultar los tajos que resulten de la extracción de roca, considerando la restitución de las plantas que no logren sobrevivir de manera continua, contemplado además garantizar el desarrollo de las mismas.</p>